

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Факультет физической культуры и спорта  
Кафедра теории и методики физической культуры

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета



А. В. Савельев

«20» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.25 Биомеханические основы движений в норме и патологии

Направление подготовки/специальность: 49.03.02 - Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)

Профиль/направленность/специализация: Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

**Автор программы:**

Кандидат педагогических наук, Сысоев Александр Николаевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 49.03.02 - Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура) (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «19» сентября 2017 г. № 942).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теории и методики физической культуры «17» декабря 2020 г. Протокол № 4

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета физической культуры и спорта, Протокол от «20» января 2021 г. № 4.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	6
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	13
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	19
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	21

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-2 Способен обучать лиц с отклонениями в состоянии здоровья специальным знаниям и способам их рационального применения при воздействии на телесность в соответствии с выделяемыми видами адаптивной физической культуры

ОПК-4 Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, функциональной подготовленности, психического состояния занимающихся, с учетом нозологических форм заболеваний занимающихся

ОПК-13 Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомоморфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста, нозологических форм заболеваний занимающихся

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

### 1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере:

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-2 Способен обучать лиц с отклонениями в состоянии здоровья специальным знаниям и способам их рационального применения при воздействии на телесность в соответствии с выделяемыми видами адаптивной физической культуры	Формирует основы владения техникой общеподготовительных, специально-подготовительных и соревновательных гимнастических элементов, гимнастическим стилем исполнения гимнастических упражнений; техникой видов легкой атлетики на уровне выполнения контрольных нормативов; техникой способов плавания и прикладного плавания на уровне выполнения контрольных нормативов; техникой способов передвижения на лыжах на уровне выполнения контрольных нормативов; техникой двигательных действий спортивных игр и содержания действия подвижной игры в условиях нормального и патологического развития занимающихся
	ОПК-4 Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, функциональной подготовленности, психического состояния занимающихся, с учетом нозологических форм заболеваний занимающихся	Определяет биомеханические характеристики тела человека и его движений

	ОПК-13 Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомоморфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста, нозологических форм заболеваний занимающихся	Применяет биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью
--	--	--

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-2 Способен обучать лиц с отклонениями в состоянии здоровья специальным знаниям и способам их рационального применения при воздействии на телесность в соответствии с выделяемыми видами адаптивной физической культуры

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Заочная (семестр)			
		3	4	5	6
1	Теория и организация адаптивной физической культуры	+	+	+	
2	Частные методики адаптивной физической культуры			+	+

ОПК-4 Способен осуществлять контроль с использованием методов измерения и оценки физического развития, функциональной подготовленности, психического состояния занимающихся, с учетом нозологических форм заболеваний занимающихся

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Заочная (семестр)					
		1	2	3	4	5	8
1	Анатомия и физиология человека		+	+	+		
2	Математическая статистика						+
3	Теория и методика физической культуры				+	+	
4	Химия	+					

ОПК-13 Способен планировать содержание занятий с учетом положений теории физической культуры, физиологической характеристики нагрузки, анатомоморфологических и психологических особенностей занимающихся различного пола и возраста, нозологических форм заболеваний занимающихся

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Заочная (семестр)					
		2	3	4	5	7	8
1	Анатомия и физиология человека	+	+	+			
2	Специальная педагогика и психология					+	+
3	Теория и методика физической культуры			+	+		

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Биомеханические основы движений в норме и патологии» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 49.03.02 - Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура).

Дисциплина «Биомеханические основы движений в норме и патологии» изучается в 3 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 5 з.е.

Заочная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Заочная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>181</b>
Контактная работа	12
Лекции (Лекции)	6
Лабораторные (Лаб. раб.)	6
Самостоятельная работа (СР)	160
Экзамен	9

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		3	3	3	
3 семестр					

1	Предмет и метод биомеханики двигательной деятельности. Общие и частные задачи. История возникновения и развития биомеханики двигательной деятельности как науки. Связь с другими науками	1	-	11	Собеседование
2	Методы регистрации биомеханических характеристик	1	-	11	Собеседование
3	Система. Общая характеристика. Двигательный аппарат как биомеханическая система. Двигательное действие – как система движений в норме и патологии	1	-	11	Собеседование
4	Биодинамика мышц (механические свойства мышц, биологические свойства, виды работы мышц) в норме и патологии	0,5	-	11	Собеседование
5	Кинематические характеристики движений.	0,5	-	11	Собеседование
6	Динамические характеристики движений в норме и патологии.	0,5	-	11	Собеседование
7	Биомеханические основы вращательных движений	0,5	-	11	Собеседование
8	Биомеханические основы механизма отталкивания от опоры	0,5	-	11	Контрольная работа; Собеседование

9	Равновесие тела человека	0,5	-	11	Собеседование
10	Построение видеограммы упражнения из спортивной специализации.	-	1	11	Собеседование
11	Определение масштаба видеограммы.	-	1	11	Собеседование
12	Определение траектории перемещения ОЦМ тела при выполнении упражнения	-	1	11	Собеседование
13	Построение промера упражнения	-	1	11	Собеседование
14	Определение угловой скорости движения звеньев при выполнении упражнения	-	2	17	Собеседование; Контрольная работа

### **Тема 1. Предмет и метод биомеханики двигательной деятельности. Общие и частные задачи.**

#### **История возникновения и развития биомеханики двигательной деятельности как науки.**

#### **Связь с другими науками**

##### **Лекция.**

Формы движения материи: особенности механического движения человека. Объект познания в биомеханике - двигательные действия как системы взаимно связанных активных движений и положений. Область

изучения биомеханики – механические и биологические причины возникновения движений в их единстве и

особенности их исполнения в различных условиях. Задачи биомеханики: общая задача изучения движений состоит в

оценке эффективности приложения сил для более совершенного достижения цели. Частные задачи биомеханики.

История развития и становления биомеханики как науки о движениях человека. Направления в развитии. Связь

биомеханики с другими науками

##### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрено

##### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотрение и критический анализ представлений о науке биомеханике в России и за рубежом. 2. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 2. Методы регистрации биомеханических характеристик**

##### **Лекция.**

Этапы и организация биомеханического исследования движений. Регистрация кинематических характеристик

двигательных действий: непосредственные измерения (измерительные приборы), электрогониография, фоторегистрация, видеометод. Регистрация временных характеристик движения. Методы регистрации динамических характеристик движения: определение инерционных характеристик, метод тензодинамометрии, электромиография

#### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрено.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотрение и критический анализ представлений о методах биомеханики в России и за рубежом. 2. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 3. Система. Общая характеристика. Двигательный аппарат как биомеханическая система.**

#### **Двигательное действие – как система движений в норме и патологии**

##### **Лекция.**

Биомеханические особенности тела человека. Биокинематические цепи, степени свободы. Звенья тела

как рычаги и маятники. Биомеханические особенности мышечной системы.

Состав и структура системы движений. Самоуправление системы. Направленное развитие системы движений.

Биомеханическая система – это упрощенная копия, модель тела человека, на которой можно изучать закономерности движений.

Биомеханическая система тела человека состоит из биомеханических цепей. Множество частей тела, соединенных подвижно, образуют биокинематические цепи, а приложенные к ним силы вызывают их движения.

Возможности этих движений зависят от способов соединения (строения суставов), и от управляющего участия мышц.

Кости скелета, соединяясь подвижно, образуют основу биокинематических цепей. Приложенные к ним силы

действуют на звенья как на рычаги и маятники.

Костные рычаги – звенья тела, подвижно соединенные в суставах, могут под действием приложенных сил

сохранять положение или изменять его

#### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрено

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотрение и критический анализ представлений о технике двигательных действий в России и за рубежом. 2. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 4. Биодинамика мышц (механические свойства мышц, биологические свойства, виды работы мышц) в норме и патологии**

##### **Лекция.**

Мышца как физическое тело обладает рядом механических свойств (упругость, вязкость, ползучесть, релаксация), а как живой орган также и биологическими свойствами (возбудимость, сократимость), играющими

важную роль при выполнении движений.

Изотонический режим работы мышцы. Изометрический режим характерен не для движений, а для статических

положений. Ауксотонический режим - сокращение и растяжение мышцы сочетаются с увеличением и уменьшением

ее напряжения.

Механическое действие мышц проявляется как тяга, приложенная к месту их прикрепления.

Величина силы

тяги мышцы и ее проявление в движениях человека обусловлены рядом причин и зависят от совокупности

механических, анатомических и физиологических условий.

### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрено.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотрение и критический анализ представлений о биодинамике мышц в России и за рубежом.
2. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 5. Кинематические характеристики движений.**

### **Лекция.**

Системы отсчета расстояний и времени: начало, направление и единицы отсчета. Тела отсчета инерциальные и неинерциальные.

Пространственные характеристики движений. Положения (координаты точки, тела и системы тел (линейные и

угловые). Движения путь, перемещение, траектория точки (кривизна и ориентация траектории).

Положения

(начальное, промежуточное и конечное). Поступательное и вращательное движение тела. Траектории прямолинейные

и криволинейные (постоянного и переменного радиуса кривизны). Временные характеристики: момент времени,

длительность движения тела и его частей, темп и ритм движений. Пространственные характеристики: скорости и

ускорения точек и звеньев тела человека. Использование характеристик при биомеханическом обосновании

спортивной техники. Скорости – средняя и мгновенная (линейные и угловые), ускорения – положительное,

отрицательное (линейные и угловые) и нормальное

### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрено.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотрение и критический анализ представлений о кинематических характеристиках движений в биомеханике в России и за рубежом.
2. Углубленное изучение материалов темы

## **Тема 6. Динамические характеристики движений в норме и патологии.**

### **Лекция.**

Инерционные характеристики тела человека: масса, центр масс, момент инерции тела, радиус инерции. Силовые характеристики: сила и момент силы, импульс силы и момента силы, количество движения и

кинетический момент. Энергетические характеристики: работа силы, кинетическая и потенциальная энергия, энергия

упругой деформации, мощность, коэффициент полезного действия. Силы внутренние (активные и пассивные) и

внешние относительно тела. Роль сил в движениях человека

### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрено

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотрение и критический анализ представлений о динамических характеристиках движений в биомеханике в России и за рубежом. 2. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 7. Биомеханические основы вращательных движений**

### **Лекция.**

Центростремительная и центробежная силы. Их воздействие на удерживающее и вращающееся тела. Искривление траектории в зависимости от массы, скорости и радиуса вращения. Направление и величина действия

сил.

Изменение вращательного движения звена. Управление движениями вокруг осей с сохранением кинетического

момента системы за счет:

- скручивания и раскручивания тела вокруг продольной оси (одновременный встречный поворот) - изменение

ориентации частей тела относительно друг друга в пространстве;

- группирования и разгруппирования (приближение частей системы к свободной оси и отдаления от нее) -

ускорение и замедление вращения всего тела;

- изгибания туловища и круговыми движениями конечностей;

- создания сложного поворота тела вокруг нескольких осей

### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрено

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотрение и критический анализ представлений о биомеханических основах движений в биомеханике в России и за рубежом. 2. Углубленное изучение материалов темы

## **Тема 8. Биомеханические основы механизма отталкивания от опоры**

### **Лекция.**

Отталкивание от опоры выполняется посредством: а) собственно отталкивания ногами от опоры и б) маховых движений свободными конечностями и другими звеньями.

Взаимодействие опорных и подвижных звеньев с опорой. Работа ускоряющих сил и изменение кинетической энергии при отталкивании. Механическая работа силы мышечных тяг, приложенной к подвижным звеньям, которая увеличивает кинетическую энергию тела при отталкивании. Маховые движения

при отталкивании. Фазы Маховых движений. Направление отталкивания от опоры. Угол наклона динамической опорной реакции

### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрено.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотрение и критический анализ представлений о механизме отталкивания в биомеханике в России и за рубежом. 2. Углубленное изучение материалов темы

## **Тема 9. Равновесие тела человека**

### **Лекция.**

Силы возмущающие (нарушающие положение), и уравнивающие (сохраняющие положение).

Роль силы тяжести в процессе сохранения равновесия. Уравнивающее действие опорных реакций.

Силы мышечной тяги сохраняют позы, фиксируя положения звеньев в суставах. Условия уравнивания

действия сил. Динамическая осанка при выполнении упражнений есть сохранение в основном позы группы звеньев,

но не положения тела в целом. Виды равновесия тела (устойчивое, ограниченно-устойчивое, неустойчивое) и его

устойчивость.

Степень устойчивости тела человека в разных положениях.

### **Лабораторные работы.**

Не предусмотрено

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Рассмотрение и критический анализ представлений о равновесии тела человека в биомеханике в России и за рубежом. 2. Углубленное изучение материалов темы

## **Тема 10. Построение видеограммы упражнения из спортивной специализации.**

### **Лабораторные работы.**

Ход работы: 1. Выбрать упражнение для биомеханического анализа из собственной спортивной специализации. 2. Выполнить видеосъемку выбранного упражнения, используя видеокамеру с необходимой частотой съемки (30-60 кадров с секунду.). 3. С помощью компьютера разложить видео фрагмент на отдельные кадры. 4. Уменьшить размер кадров и расположить их в одну линию, удалив при этом лишние

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Выполнить тоже задание, но с более сложным упражнением

## **Тема 11. Определение масштаба видеограммы.**

### **Лабораторные работы.**

Ход работы: 1. Из видеограммы (лабораторная работа № 1.) выбрать 4 разных кадра и расположить их на одном листе, изменив размер (по возрастанию). 2. Измерить реальные размеры тела спортсмена или отдельного сегмента тела (бедро, голень, стопа) в миллиметрах. 3. Измерить размеры тела спортсмена или отдельного сегмента тела (бедро, голень, стопа) на кадрах видеограммы в миллиметрах. 4. Рассчитать масштаб каждого кадра путем деления реальных размеров тела спортсмена и размеров тела на кадре.

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Выполнить тоже задание, но с более сложным упражнением

## **Тема 12. Определение траектории перемещения ОЦМ тела при выполнении упражнения**

### **Лабораторные работы.**

Ход работы: 1. Распечатать все кадры видеограммы (лабораторная работа № 1) на отдельных листах (формат А-4.). 2. Определить масштаб каждого кадра (лабораторная работа № 2). 3. На каждом кадре точкой отметить ОЦМ тела спортсмена. 4. Выбрать тело отсчета и провести линию отсчета. 5. На каждом кадре измерить расстояние от линии отсчета до ОЦМ тела спортсмена. 6. Умножить полученные данные на величину масштаба каждого кадра и занести их в таблицу значений. 7. На основе полученной таблицы построить график с помощью компьютерной программы Microsoft Excel (выбрать гладкие графики). 8. Оформить работу с помощью компьютерной программы Microsoft Word, расположив кадры видеограммы под полученным графиком

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Выполнить тоже задание, но с более сложным упражнением

## **Тема 13. Построение промера упражнения**

### **Лабораторные работы.**

Ход работы: 1. Подготовить видеограмму большого оборота (назад или вперед) на перекладине. 2. Распечатать все кадры видеограммы на отдельных листах (формат А-4.). 3. На каждом кадре точками отметить плечевые, тазобедренные и голеностопные суставы. 4. Провести оси координат таким образом чтобы точка их пересечения совпадала с грифом перекладины. 5. Из каждой точки (плечевые, тазобедренные и голеностопные суставы) опустить перпендикуляры на каждую из осей и определить координаты. 6. На отдельном листе построить систему координат и перенести на нее точки с каждого кадра видеограммы. 7. Построить промер упражнения соединив точки плечевого, тазобедренного и голеностопного суставов прямыми линиями

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Выполнить тоже задание, но с более сложным упражнением

### **Тема 14. Определение угловой скорости движения звеньев при выполнении упражнения** **Лабораторные работы.**

Ход работы: 1. Построить промер большого оборота (назад или вперед) на перекладине (лабораторная работа № 4). 2. Провести линии соединяющие ось вращения (гриф перекладины) и голеностопные суставы в каждом положении спортсмена. 3. С помощью транспорта определить угловое перемещение в градусах от одного кадра до другого (от 1 до 2, от 2 до 3 и т.д.). 4. Полученное значение перемещения в градусах перевести в радианы (1 радиан равен 57 градусам). 5. Определить интервал времени затраченного на перемещение спортсмена от одного кадра до другого (частота съемки 30 или 60 кадров с секунду). 6. Вычислить мгновенную угловую скорость движения голеностопных суставов спортсмена и занести полученные данные в таблицу значений. 7. На основе полученной таблицы построить график с помощью компьютерной программы Microsoft Excel (выбрать гладкие графики). 8. Оформить работу с помощью компьютерной программы Microsoft Word, расположив кадры видеограммы под полученным графиком.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Выполнить тоже задание, но с более сложным упражнением

### **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

#### **4.1. Распределение баллов:**

Балльно-рейтинговые мероприятия не предусмотрены

#### **4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля**

#### **4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена**

### **Типовые вопросы экзамена (ОПК-2, ОПК-4, ОПК-13)**

1. Что изучает биомеханика двигательной деятельности? Цель, задачи биомеханики двигательной деятельности? 2. Кто считается первым биомехаником? Охарактеризуйте вклад Леонардо да Винчи в биомеханику. 3. Назовите книгу Джованни Борелли, посвященную первым исследованиям механики движений живых существ, вышедшей в свет в 1680г.? 4. Назовите ученого, опубликовавшего работу «Основы естественной гимнастики», в которой были заложены основы будущей дисциплины «Биомеханики физических упражнений». Что вы ещё знаете об этом ученом? 5. Назовите фамилию академика, который в книге «Физиология двигательного аппарата» рассматривал звенья ОДА человека с позиции теории машин и механизмов? 6. Какому из русских биомехаников принадлежат книги: «Общая биомеханика», «Исследования по биомеханике ходьбы, бега, прыжка», «О построении движений», «О ловкости и её развитии»? Значение его работ для биомеханики? 7. Проникновение в биомеханику научных методов исследования связаны с французским изобретением Жака Луи Дагера в 1839г. Какова его заслуга? 8. Назовите известного русского физиолога, который подверг детальному биомеханическому анализу рабочие движения человека в своей книге «Очерк рабочих движений человека». Значение этой работы. 9. Какие методы исследований, используемые в биомеханике, разработал Э.-Ж. Маре? Раскройте их содержание. 10. Состав и строение ОДА человека. 11. Биомеханические свойства и особенности ОДА человека. 12. Как вы понимаете, что представляет собой ОДА человека с точки зрения биомеханики? Что такое шарнирно-стержневая, шарнирно рычажная модели тела человека? 13. Из каких элементов состоит пассивная и активная части ОДА? Какие виды рецепторов ОДА вы знаете? 14. Каковы виды механического воздействия на кость? Для чего в суставе нужна синовиальная жидкость? 15. Сколько степеней свободы имеют суставы ОДА человека? Дайте определение числу степеней свободы. Приведите примеры. 16. Что такое биомеханическая пара, биокинематическая цепь? Приведите примеры. 17. Перечислите механические свойства связок, сухожилий? 18. Какую возможность дает рычажное устройство ОДА для совершения движений? 19. Дайте определение рычага. Виды рычагов. Рисунок. Пример рычагов в теле человека. 20. Виды работы и режимы мышечного сокращения. 21. Механические свойства мышц. 22. Чем определяется результирующее действие мышцы при вращательных движениях звеньев тела в организме человека? Дайте определение. 23. Какие виды работы мышц выделяют? 24. Чем может быть представлен момент силы в теле человека? Дайте определение. Приведите пример. Рисунок. 25. Какие режимы мышечного сокращения выделяют? Дайте определение режимам мышечного сокращения. Приведите примеры. 26. Перечислите анатомические факторы, определяющие силу сократительного компонента мышцы и скорость его сокращения. Изобразите зависимость «сила – скорость». Раскройте её содержание. 27. Какой вид имеет характеристическое уравнение Хилла, отражающее зависимость между силой и скоростью укорочения мышц? 28. Перечислите биомеханические свойства мышц. Раскройте их содержание. 29. Что из себя представляет трехкомпонентная модель мышцы? Нарисуйте. Перечислите компоненты. Охарактеризуйте их. 30. Благодаря чему происходит процесс сокращения в мышце? Опишите механизм мышечного сокращения. 31. Что из себя представляет двигательная единица (ДЕ)? Механизм её работы. 32. Когда происходят движения в резонансе при совершении движений спортсменом? Дайте определение явлению резонанса. Приведите примеры. 33. Что такое рекуперация механической энергии? Приведите примеры внешней и внутренней рекуперации. 34. При совершении спортсменом движений в резонансе наблюдается ли явление рекуперации энергии? Объясните. 35. Какие методы определения морфометрических характеристик мышц вы знаете? 36. Какие типы мышечных волокон различают? 37. Для чего нужны биомеханические характеристики в спорте? 38. Перечислите основные положения классификации биомеханических характеристик движений человека? 39. Что можно описать с помощью кинематических характеристик? 40. На какие подгруппы можно подразделить кинематические характеристики? Дайте определение, приведите примеры. 41. Кинематические характеристики поступательного движения тела. 42. Кинематические характеристики вращательного движения тела. 43. Перечислите кинематические характеристики. Приведите примеры их расчета. 44. Содержание первого закона Ньютона. 45. Что дает знание динамических характеристик? 46. Динамические характеристики поступательного движения тела. 47. Динамические характеристики вращательного движения тела. 48. По какой формуле рассчитывается мгновенная скорость? 49. На какие подгруппы можно подразделить динамические характеристики? 50. Перечислите динамические характеристики. Приведите примеры их расчета. 51. Содержание второго закона Ньютона. 52. Назовите и раскройте содержание принципов механики. 53. Начертите график зависимости пройденного пути от времени при равномерном движении человека. Распишите, как рассчитывается средняя и мгновенная скорость с пояснениями на графике. 54. Охарактеризуйте угловую скорость. Приведите пример. Нарисуйте. Как

**Типовые задания для экзамена (ОПК-2, ОПК-4, ОПК-13)**

Примерные вопросы контрольного среза № 1

1. Что представляет собой ОДА человека с точки зрения биомеханики?
  1. Биомеханическую систему, наделенную теми же свойствами, что и человек
  2. Управляемую систему подвижно соединенных тел, обладающих определенными размерами, массами, моментами инерции и снабженных мышечными двигателями
  3. Управляемую систему, состоящую из пассивной и активной частей
  4. Шарнирно-стержневую модель тела человека, отражающую его двигательные возможности
2. Из каких элементов состоит пассивная часть ОДА?
  1. Чувствительные нейроны
  2. Кости скелета
  3. Скелетные мышцы
  4. Соединения косных звеньев
  5. Связки
  3. Из каких элементов состоит активная часть ОДА?
    1. Мотонейроны
    2. Кости скелета
    3. Суставы
    4. Рецепторы
    5. Афферентные нейроны
    6. Скелетные мышцы
  4. Каковы виды механического воздействия на кость?
    1. Перемещение
    2. Изгиб
    3. Верчение
    4. Сжатие
    5. Кручение
  5. Сколько степеней свободы имеют суставы ОДА человека?
    1. Одну степень свободы (одноосные суставы)
    2. Две степени свободы (двуосные суставы)
    3. Семь степеней свободы (семиосные суставы)
    4. Три степени свободы (многоосные суставы)
    6. Для чего в суставе нужна синовиальная жидкость?
      1. Для обеспечения высокого уровня кручения
      2. Для обеспечения низкого уровня трения
      3. Для обеспечения прочности костей
      4. Для обеспечения возможности сжатия костей
    7. Что такое биомеханическая пара?
      1. Два сустава по обе стороны от кости
      2. Два одноосных сустава
      3. Две подвижно соединенные суставом кости
      4. Двуосные суставы – движения в них происходят вокруг двух осей
      8. Перечислите механические свойства связок, сухожилий?
        1. Упругость
        2. Вязкость
        3. Жесткость
        4. Прочность
      9. Какие виды рецепторов ОДА вы знаете?
        1. Мышечные волокна
        2. Суставные рецепторы
        3. Мышечные веретена
        4. Рецепторы Гольджи
      10. Какую возможность дает рычажное устройство ОДА для совершения движений?
        1. Делать дальние броски, сильные удары и др.
        2. Делать повороты и перемещение
        3. Делать резкие движения
        4. Делать плавные движения
      11. Чем определяется результирующее действие мышцы при вращательных движениях звеньев тела в организме человека?
        1. Силой
        2. Скоростью
        3. Моментом инерции
        4. Мощностью
        5. Моментом силы
      12. Какие виды работы мышц выделяют?
        1. Статическую
        2. Уступающую
        3. Преодолевающую
        4. Динамическую
      13. Чем может быть представлен момент силы в теле человека?
        1. Произведением силы тяги мышцы на плечо рычага
        2. Произведением силы тяги мышцы на линию действия силы
        3. Произведением силы тяги мышцы на её плечо
        4. Произведением силы тяги мышцы на расстояние до точки приложения силы
      14. Какие режимы мышечного сокращения выделяют?
        1. Изометрический
        2. Статический
        3. Преодолевающий
        4. Уступающий

Примерные вопросы контрольного среза № 2

    1. Перечислите анатомические факторы, определяющие силу сократительного компонента мышцы и скорость его сокращения:
      1. Количество мышечных волокон
      2. Значение внешней нагрузки
      3. Площадь поперечного сечения мышечного волокна
      4. Частота разрядов двигательных единиц
      5. Ход мышечных волокон
      6. Режим работы мышц
      7. Длину мышечных волокон
    2. Перечислите биомеханические свойства мышц:
      1. Кинематика
      2. Сократимость
      3. Динамика
      4. Упругость
      5. Прочность
      6. Энергетика
      7. Релаксация
    3. Какие компоненты включены в трехкомпонентную модель мышцы?
      1. ПаУК – параллельный упругий компонент
      2. ВК – вязкий компонент
      3. ЖУК – жесткий упругий компонент
      4. СокК – сократительный компонент
      5. ПоУК – последовательный упругий компонент
    4. Благодаря чему происходит процесс сокращения в мышце?
      1. Благодаря инактивации миозина
      2. Благодаря деполяризации мышечного волокна
      3. Благодаря образованию акто-миозиновых мостиков
      4. Благодаря накоплению натрия в саркоплазматическом ретикулуме
      5. Что такое двигательная единица (ДЕ)?
        1. Это совокупность мышечных волокон осуществляющих движение
        2. Это единица тела человека необходимая для перемещения
        3. Это совокупность белков актина и миозина, входящих в состав саркомера
        4. Это совокупность нервной клетки, которая иннервирует мышечные волокна
        6. Что такое рекуперация механической энергии?
          1. Переход потенциальной энергии в кинетическую и наоборот
          2. Расход выработанной энергии
          3. Повторное использование энергии
          4. Переход химической энергии в механическую
        7. При совершении спортсменом движений в резонансе наблюдается ли явление рекуперации энергии?
          1. Иногда
          2. Нет
          3. Да
          4. Часто
        10. Какие методы определения морфометрических характеристик мышц вы знаете?
          1. Метод моделирования
          2. Метод динамометрии
          3. Рентгеновский метод
          4. Анатомический метод
          5. Аналитический метод
          6. Биомеханический метод
        11. Какие типы мышечных волокон различают?
          1. I типа – медленные, красные, устойчивые к утомлению
          2. II типа – быстрые, красные, устойчивые к утомлению
          3. II А типа – быстрые, белые, устойчивые к утомлению
          4. II В типа – быстрые, белые, быстро утомляемые

## 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично»	ОПК-2	На высоком методическом уровне осуществляет подготовку обучающихся, в том числе, с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья к участию в соревнованиях и физкультурно-массовых мероприятиях, корректирует уровень сформированности физической культуры обучающихся; анализирует эффективность проведения занятий по базовым видам спорта по количественным и качественным критериям; формирует основы физкультурных знаний; нормирует и регулирует нагрузки на занятиях с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; применяет методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития и физической подготовленности обучающихся, в том числе, с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья;
	ОПК-4	Эффективно определяет биомеханические характеристики тела человека и его движений
	ОПК-13	Успешно применяет биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью
«хорошо»	ОПК-2	На хорошем методическом уровне осуществляет подготовку обучающихся, в том числе, с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья к участию в соревнованиях и физкультурно-массовых мероприятиях, корректирует уровень сформированности физической культуры обучающихся; анализирует эффективность проведения занятий по базовым видам спорта по количественным и качественным критериям; формирует основы физкультурных знаний; нормирует и регулирует нагрузки на занятиях с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; применяет методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития и физической подготовленности обучающихся, в том числе, с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья;
	ОПК-4	Достаточно эффективно определяет биомеханические характеристики тела человека и его движений

	ОПК-13	Практически всегда верно применяет биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью
«удовлетворительно»	ОПК-2	Удовлетворительно осуществляет подготовку обучающихся, в том числе, с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья к участию в соревнованиях и физкультурно-массовых мероприятиях, корректирует уровень сформированности физической культуры обучающихся; анализирует эффективность проведения занятий по базовым видам спорта по количественным и качественным критериям; формирует основы физкультурных знаний; нормирует и регулирует нагрузки на занятиях с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; применяет методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития и физической подготовленности обучающихся, в том числе, с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья;
	ОПК-4	Редко верно определяет биомеханические характеристики тела человека и его движений
	ОПК-13	Фрагментарно применяет биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью
«неудовлетворительно»	ОПК-2	Не способен осуществлять подготовку обучающихся, в том числе, с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья к участию в соревнованиях и физкультурно-массовых мероприятиях, корректирует уровень сформированности физической культуры обучающихся; -анализировать эффективность проведения занятий по базовым видам спорта по количественным и качественным критериям; формирует основы физкультурных знаний; - нормирует и регулирует нагрузки на занятиях с учетом индивидуальных особенностей обучающихся; применяет методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития и физической подготовленности обучающихся, в том числе, с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья;
	ОПК-4	Не определяет биомеханические характеристики тела человека и его движений

	ОПК-13	Эпизодически применяет биомеханические технологии формирования и совершенствования движений человека с заданной результативностью
--	--------	---

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Попов Г. И., Самсонова А. В. Биомеханика двигательной деятельности : учебник. - 2-е изд., стереотип.. - М.: Академия, 2013. - 315 с.

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Попов Г.И. Биомеханика : учебник для вузов. - М.: Академия, 2005. - 254 с.
2. Дубровский В.И., Федорова В.Н. Биомеханика : учеб. для сред. и высш. учеб. заведений по физ. культуре. - 2-е изд.. - М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004. - 669 с.

### 6.3 Иные источники:

1. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система -

2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Операционная система "Альт Образование"

Microsoft Windows 10

SPSS Statistic

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
3. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
4. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
5. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.